

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-339718

(43)Date of publication of application : 21.12.1993

(51)Int.Cl.

C23C 14/30

(21)Application number : 04-175905 (71)Applicant : TDK CORP

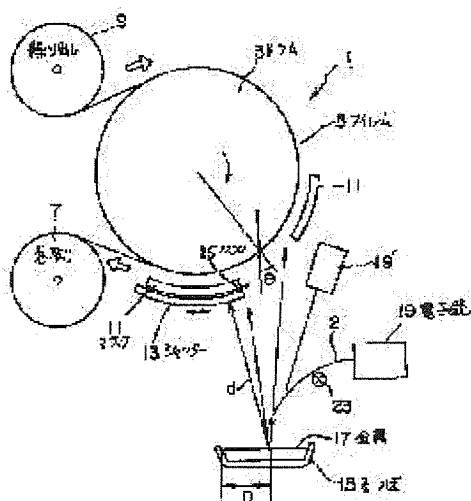
(22)Date of filing : 11.06.1992 (72)Inventor : TAKAI MITSURU
KOBAYASHI KOJI
YAMANAKA SHUNICHI
OTSUKA TOSHIYUKI
MIYAZAKI SHINJI

(54) VACUUM VAPOR DEPOSITION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To supply gas, such as oxygen, with a uniform distribution to a vacuum vapor deposited film.

CONSTITUTION: This vacuum vapor deposition device consists of a crucible 15 for housing a metal to be evaporated, an electron gun 19 for generating an electron beam 2 to be directed within this crucible 15, a rotary drum 3 provided to face this crucible 15, supply and take-up means 9, 7 for feeding a plastic base body 5 along the surface of this rotary drum 3, a mask 11 which is provided along the surface of the rotary drum 3 and has an aperture partly facing the crucible 15, a shutter member 13 for closing and opening the mask and a gas



supply nozzle 25 disposed to release the gas from this opening toward the drum 3. This gas supply nozzle 25 has an outlet slit formed by wall surfaces facing each other. This slit has a reinforcing rib spanned between the wall surfaces facing each other at a prescribed spacing in its longitudinal direction.

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-339718

(43)公開日 平成5年(1993)12月21日

(51)Int.Cl.⁵

C 2 3 C 14/30

識別記号

庁内整理番号

9271-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-175905

(22)出願日 平成4年(1992)6月11日

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 高井 充

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケイ株式会社内

(72)発明者 小林 康二

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケイ株式会社内

(72)発明者 山中 俊一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケイ株式会社内

(74)代理人 弁理士 倉内 基弘 (外1名)

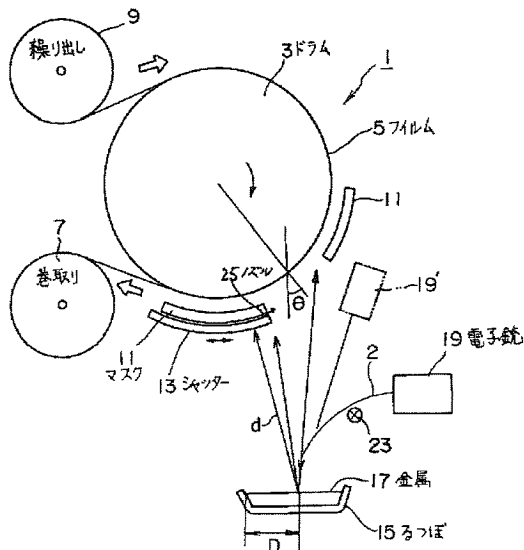
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 真空蒸着装置

(57)【要約】

【目的】 酸素等のガスを均一分布で真空蒸着膜に供給すること。

【構成】 蒸発すべき金属を収容するつば、前記つば内に指向する電子ビームを発生させるための電子銃、前記つばに対向して設けられた回転ドラム、前記回転ドラムの面に沿ってプラスチック基体を送るための供給及び巻取り手段、前記回転ドラムの面に沿って設けられ一部が前記つばに対向した開口を有するマスク、前記マスクを開閉するためのシャッター部材、及び前記開口から前記ドラムに向けて指向するガスを放出するように配置されたガス供給ノズルよりなる真空蒸着装置において、前記供給ノズルは、対向した壁面によって形成される出口スリットを有し、前記スリットにはその長手方向に所定の間隔で前記対向した壁面の間に差し渡された補強リブを有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸発すべき金属を収容するつば、前記つば内に指向する電子ビームを発生させるための電子銃、前記つばに対向して設けられた回転ドラム、前記回転ドラムの面に沿ってプラスチック基体を送るための供給及び巻取り手段、前記回転ドラムの面に沿って設けられ一部が前記つばに対向した開口を有するマスク、前記マスクを開閉するためのシャッタ部材、及び前記開口から前記ドラムに向けて指向するガスを放出するように配置されたガス供給ノズルよりなる真空蒸着装置にお

いて、前記供給ノズルは、対向した壁面によって形成される出口スリットを有し、前記スリットにはその長手方向に所定の間隔で前記対向した壁面の間に差し渡された補強リブを有することを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項2】 蒸発すべき金属を収容するつば、前記つば内に指向する電子ビームを発生させるための電子銃、前記つばに対向して設けられた回転ドラム、前記回転ドラムの面に沿ってプラスチック基体を送るための供給及び巻取り手段、前記回転ドラムの面に沿って設けられ一部が前記つばに対向した開口を有するマスク、前記マスクを開閉するためのシャッタ部材、及び前記開口から前記ドラムに向けて指向するガスを放出するように配置されたガス供給ノズルよりなる真空蒸着装置において、前記供給ノズルは、前記シャッタ部材の前記開口側の縁部に取りつけられていることを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項3】 蒸発すべき金属を収容するつば、前記つば内に指向する電子ビームを発生させるための電子銃、前記つばに対向して設けられた回転ドラム、前記回転ドラムの面に沿ってプラスチック基体を送るための供給及び巻取り手段、前記回転ドラムの面に沿って設けられ一部が前記つばに対向した開口を有するマスク、前記マスクを開閉するためのシャッタ部材、及び前記開口から前記ドラムに向けて指向するガスを放出するように配置されたガス供給ノズルよりなる真空蒸着装置において、前記供給ノズルは、対向した壁面によって形成される出口スリットを有し、該出口スリットの奥行きはスリットの高さの3倍以上であり、前記出口スリットの上流側には更に均圧タンクを設けたことを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項4】 前記電子銃を150～300kW（実効電力120～240kW）で駆動し、前記電子銃が放出する電子ビームの軸線を前記長方形つばの中心と前記開口の中心を結ぶ軸線とをほぼ直角に交差して配置し、前記電子ビームを磁界によりほぼ直角に偏向して前記つば内に結像させること特徴とする請求項1、2または3に記載の蒸着装置。

【請求項5】 蒸着すべき金属はCoまたはCo合金である請求項1、2または3に記載の蒸着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は金属の蒸着装置に関し、特にCoまたはCo合金の蒸着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】真空室内において、電子銃から電子ビームを発生させ、これをレンズにより絞ってスポットとし、つば内に収容された蒸発すべき金属に衝突させて溶解これを溶解させ、溶解した高温金属から金属蒸気を蒸発させて基体に蒸着させる方法が行われている。このような技術は特公平3-41897号、特公平3-38340号、特開昭59-178626、特開平3-126823号等に記載されている。

【0003】このような電子銃を使用する真空蒸着装置では、電子銃から出た高エネルギー電子ビームをつばに向けて直進させる。つばは通常基体の幅方向に細長く延びた長方形をしており、電子ビームはつばの金属表面をほぼ均一に加熱する目的で偏向磁界または電界の作用下につばの長さ方向に走査される。例えば、斜め配向型の蒸着金属磁気記録媒体を製造する場合には、CoまたはCo合金金属を高純度マグネシア(MgO)製のつば(ボート)に収容し、電子銃から最大30kV程度の加速電圧で電子ビームをつばに向けて直進させて金属に衝突させる。その際に、電子ビームをつばの長さ方向に(場合により更に幅方向にも)走査させて金属を均一に加熱する(特公平3-41897号)。

【0004】上記の従来の蒸着方法では、蒸着金属の基体への十分な接着強度が確保できず、十分な耐久性のある蒸着膜を提供できない。その原因は、電子ビームの電力を約120～150kW(30kVで4～5A程度)以上にすると、熔融金属表面から金属蒸気と共に飛び出す電子と電子銃からの電子が互いに反発して電子の収束ができず、実効電力を約100kW以上には出来ず、蒸気速度を十分に向上させることができなかったからである。なおここに実効電力とは蒸発速度が電子銃の電力に依存して変化する範囲の電力である(例えば、100～150kW加えても蒸発速度が変化しない場合、最大実効電力は100kWである)。ある。

【0005】電子銃の実効電力は、電子銃が放出する電子ビームの軸線を前記長方形つばの中心と前記開口の中心を結ぶ軸線とをほぼ直角に交差して配置し、前記電子ビームを磁界によりほぼ直角に偏向して前記つば内に結像させるとことにより大幅に増大できることがわかった。

【0006】このような装置は、より具体的には、蒸発すべき金属を収容する細長いつば、前記つば内に指向する電子ビームを発生させるための電子銃、前記つばに対向して設けられた回転ドラム、前記回転ドラムの面に沿ってプラスチック基体を送るための供給及び巻取り手段、前記回転ドラムの面に沿って設けられ一部が前記つばに対向した開口を有するマスク、及び前記マ

クを開閉するためのシャッタ部材よりなる真空蒸着装置において実現できる。このような蒸着装置は、例えばC oまたはC o合金をポリエステル（PET等）に斜め蒸着して斜めの異方性を有する磁気記録媒体を製造するのに使用できる。その際に、磁気特性を調整する目的で蒸着中に酸素、二酸化炭素、窒素、アンモニア、スチレン等のガス、特に酸素を導入することが行われている（特昭3-41897号）。すなわち、ガスはスリット状の出口を有する供給ノズルから放出される。放出されるガスの流量分布を一定に保持するためにガス供給源とノズルの間に均圧タンクを使用することもある。

【0007】

【発明が解決すべき課題】電子銃を大電力化すると、シャッタまたはマスクのうちの前記するつば側にある部材に蒸着金属が高温度のまま付着してノズルの温度を上昇させ、熱応力によりスリット状出口の周りの壁を変形させる。ノズル出口の短辺方向の寸法を高さ、長辺方向の寸法を幅と定義すると、高さが熱変形により変わり、そのため流量が幅方向で不均一になり、ひいては蒸着膜の特性、例えば垂直配向が他の磁気記録媒体の場合には製品の磁気特性が幅方向に場所ごとに変動する。従って、ガス供給ノズルの幅方向の流量分布を一定にできる手段が必要となる。

【0008】他の問題は、スリット状出口の高さ一定にしても、供給源から流れてくるガスが幅方向に変動する可能性が大きく、均圧タンクを使用してもその下流側で流量が変動する可能性があり、ドラム（キャン）との距離をできるだけ小さくしないと変動の影響が目立ってくる。しかし、高熱の影響を回避してノズルの寿命を延ばすにはノズルをドラムからできるだけ引き離す必要がある。従って、ドラムとノズルの距離を大きくしても幅方向の流量分布を一定にできる手段が必要となる。

【0009】更に、ノズルが固定箇所にあると、金属蒸気の入射角度を調節するためにシャッタを開閉してもガス供給位置がそれに伴って連動しないため適正なガス供給ができなくなる。従って、本発明は入射角度の調節の際にも適正なガス供給ができる手段を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の真空蒸着装置は、蒸発すべき金属を収容するつば、前記するつば内に指向する電子ビームを発生させるための電子銃、前記するつばに対向して設けられた回転ドラム、前記回転ドラムの面に沿ってプラスチック基体を送るための供給及び巻取り手段、前記回転ドラムの面に沿って設けられ一部が前記するつばに対向した開口を有するマスク、前記マスクを開閉するためのシャッタ部材、及び前記開口から前記ドラムに向けて指向するガスを放出するように配置されたガス供給ノズルよりなり、特徴として、供給ノズルは、対向した壁面によって形成される出口スリットを有

し、前記スリットにはその長手方向に所定の間隔で前記対向した壁面の間に差し渡された補強リブを有する。別の態様によれば、供給ノズルは、前記シャッタ部材の前記開口側の縁部に取りつけられていることを特徴とする。更に別の態様によれば、供給ノズルは、対向した壁面によって形成される出口スリットを有し、該出口スリットの奥行きはスリットの高さの3倍以上であり、前記出口スリットの上流側には更に均圧タンクを設けたことを特徴とする。

【0011】

【実施例の説明】以下図面を参照して本発明の実施例を詳しく説明する。図1は本発明の蒸着装置1を示す。ただし図示の部分は図示しない真空チャンバーに収容されており、所定の排気装置を有するものとする。3は矢印の方向（またはその逆方向）に回転する回転ドラムで、蒸着基体を構成するポリエステル等の基体フィルム5がその周りにかけ通され、繰り出しロール9ら回転ドラム3の周面を通して巻き取りロール7に巻き取られる。回転ドラム3に近接して一部が開口したマスク11が設けられてあり、蒸着金属が所定の角度以外ではフィルム5に蒸着しないようにしている。マスク11の外面（または内面）に沿ってシャッタ13が設けられてあり、蒸着の初期及び終期に矢印の方向にスライドしてマスク11の開口を遮蔽することにより不要な蒸着を防止する。マスク11の開口の寸法は、回転ドラム3の軸線方向にはフィルム5上に所定の蒸着幅が得られるように、回転ドラムの周方向にはフィルム上に所定の蒸着角度 θ が得られるように選択する。酸素等のガスを導入するためにガス供給ノズル25をシャッタの13とマスク11の間に配置する。

【0012】マスク11の開口に対向して高純度マグネシア（MgO）製のつば15が配置され、その内部に蒸着すべき原料金属17が装入されている。つば15は必要な蒸着幅を得るのに十分なだけ回転ドラム3の軸線方向に細長く伸びている。つば15は所定の蒸着角度 θ （マスクの開口内の位置により若干変動する）が得られるように配置される。つば15に装入した原料金属17は電子銃19から放出される電子ビーム21により加熱される。本発明では電子銃19の電子ビーム21の放出方向はつば15とマスク11の開口を結ぶ線に対してほぼ90度をなす方向に電子ビーム21を放出する。この電子ビームは図示しない適当なコンデンサレンズ、収束レンズ、及び偏向コイルによる磁界23の作用により約90度曲げられると同時に小スポット状に収束されて原料金属17に衝突する。実験によると、図1の鎖線位置に配置された従来の直進型電子銃19'に比較して、大幅な電力増大が達成できることが分かった。

【0013】最小入射角度 θ_{\min} は用途により最適角度は異なるが、特に磁気記録媒体としてC o、またはC o

—Ni合金をポリエチレンテレフタレート等のポリエステル等の基体フィルムに斜め蒸着して、磁化容易方向を基体に対して斜めにとしたい場合には、最小入射角 θ_{\min} を $10^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、好ましくは $20^{\circ} \sim 50^{\circ}$ とする。Co合金としては特公平3-41897号等に記載されたものがある。

【0014】図1の装置の具体的な動作例を挙げると次の通りである。平均の最小入射角 θ_{\min} を30度、るつばの液面と回転ドラム3の蒸着面の平均距離を約300mm、マスクの開口幅を500mmとし、真空チャンバを 1×10^{-5} Torrに排気し、厚さ7 μ mのポリエチレンテレフタレートフィルム(PET)を100~250m/minで走行させ、Co-Ni合金(80:20)のペレットをるつば15に間欠供給しながら、電子銃19の駆動電力40kV \times (3~5A)=120~200kWで溶解し、蒸着を行う。電子銃電力を一定に保ちながらフィルム搬送速度を調整して蒸着膜厚を約1800Åとする。また蒸着時にガス供給ノズル25導入する酸素主成分のガス量も適宜調整して同等の磁気特性が得られるように成膜する。次にガス供給ノズル25の具

体的な実施例を次に説明する。
【0015】図2は本発明のガス供給ノズルの斜視図であり、供給パイプ27から均圧タンク29にガスが導入される。均圧タンク29は導入されたガスを拡散し全体を一定の圧力に調整し、次いで内面寸法が高さh、幅w及び奥行き(長さ)tのスリット部31に送る。これらの寸法はあらかじめ使用目的に応じて設計されており、流量の調整は供給圧力により行う。高さhは一定であり、wは少なくとも蒸着幅であり、tはガス流を均一のままでできるだけ遠方に指向させるために設計に支障のない限りできるだけ長くする。好ましくはスリット高さの5倍にすると所望の効果が得られる。スリット部31には少なくとも出口側に好ましくは流線型の前端及び後端を有する補強リブ35が、スリットの幅方向に一定間隔で、かつスリットの対向する平行な壁の間を差し渡すように設けてある。この補強リブは熱歪みによるスリット高さhの変動の抑制を行うためのものである。またtが特に考慮されていない従来のノズルに対して、tがスリット高さの3倍以上であると、ノズルとドラムの間隔が*

*従来の5cmであるのに対して、本発明の場合10cm間隔をあけても同等の拡散状態となる。

【0016】図4はシャッター13の面に固定されたノズルを示す。ノズル25はマスクの開口側縁37よりは後方に位置付けて蒸発金属の影響を回避する。ノズルはシャッターと一緒に移動できるので入射角度の変更に対応できる。

【0017】

【発明の効果】以上のように、本発明によると、供給ガスの流量分布が一様で、速くに指向でき、あるいは金属蒸気の入射角度の変更に容易に対応できるガス供給ノズルが提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の蒸着装置の実施例を示す図である。

【図2】本発明のガス供給ノズルの斜視図である。

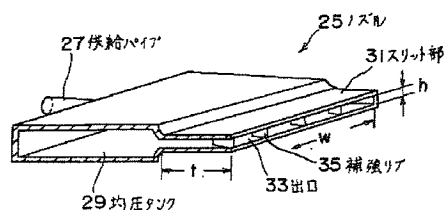
【図3】本発明のガス供給ノズルの部分断面平面図である。

【図4】本発明のガス供給ノズルとシャッターの関係を示す図である。

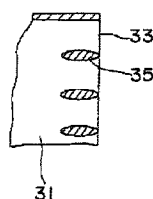
【符号の説明】

- 1 蒸着装置
- 3 回転ドラム
- 5 基体フィルム
- 7 巻き取りロール
- 9 繰り出しロール
- 11 マスク
- 13 シャッター
- 15 るつば
- 17 原料金属
- 19 電子銃
- 21 電子ビーム
- 23 偏向磁界
- 25 ガス供給ノズル
- 27 供給パイプ
- 29 均圧タンク
- 31 スリット部
- 33 出口
- 35 補強リブ

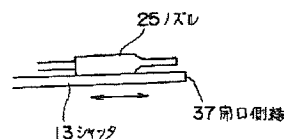
【図2】



【図3】



【図4】



(72)発明者 大塚 俊幸
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケイ株式会社内

(72)発明者 宮崎 真司
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー
ディーケイ株式会社内